

Berechnung von pH-Werten

Gemisch einer schwachen Säure (S_1) und einer sehr starken Säure (S_2)

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{A}_1^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{A}_2^-) \quad c(\text{OH}^-) \ll c(\text{A}_2^-) = c_0(\text{S}_2)$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = K_{S1} \cdot c_0(\text{S}_1) / c(\text{H}_3\text{O}^+) - c_0(\text{S}_2)$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = \frac{1}{2} c_0(\text{S}_2) + \left(\frac{1}{4} c_0^2(\text{S}_2) + K_{S1} \cdot c_0(\text{S}_1) \right)^{1/2}$$

Gemisch einer schwachen Base (B_1) und einer sehr starken Base (B_2)

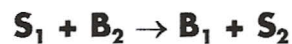
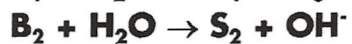
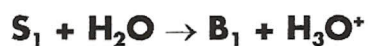
$$c(\text{OH}^-) = \frac{1}{2} c_0(\text{B}_2) + \left(\frac{1}{4} c_0^2(\text{B}_2) + K_{B1} \cdot c_0(\text{B}_1) \right)^{1/2}$$

starker Protolyt bestimmt pH-Wert; merklicher Einfluß des schwachen bei niedriger Konzentration des starken

Gemisch zweier schwachen Säuren ($S_{1,2}$) oder Basen ($B_{1,2}$)

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = \left(K_{S1} \cdot c_0(\text{S}_1) + K_{S2} \cdot c_0(\text{S}_2) \right)^{1/2} \quad c(\text{OH}^-) = \left(K_{B1} \cdot c_0(\text{B}_1) + K_{B2} \cdot c_0(\text{B}_2) \right)^{1/2}$$

Gemisch schwachen Säuren und Basen



$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = (K_{S1} \cdot K_W / K_{B2})^{1/2}$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (14 + \text{p}K_{S1} - \text{p}K_{B2})$$

pH-Wert unabhängig von der Konzentration bei hinreichend großen Konzentrationen

Ampholyte

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = (K_S \cdot K_W / K_B)^{1/2} \quad K_S = K_{S2}; K_B = K_W / K_{S1}$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = (K_{S1} \cdot K_{S2})^{1/2}$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_{S1} - \text{p}K_{S2})$$